

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-265762

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/30			H 0 4 N 7/133	Z
11/04		9185-5C	11/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-22352

(22) 出願日 平成8年(1996)2月8日

(31) 優先権主張番号 95-3963

(32) 優先日 1995年2月28日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 591213405

大宇電子株式会社▲社▼

大韓民国ソウル特別市中區南大門路5街
541番地

(72) 発明者 金 相昊

大韓民国 ソウル特別市 中区 南大門路
5街541番地 大宇電子株式会社 ビデオ
リサーチセンター内

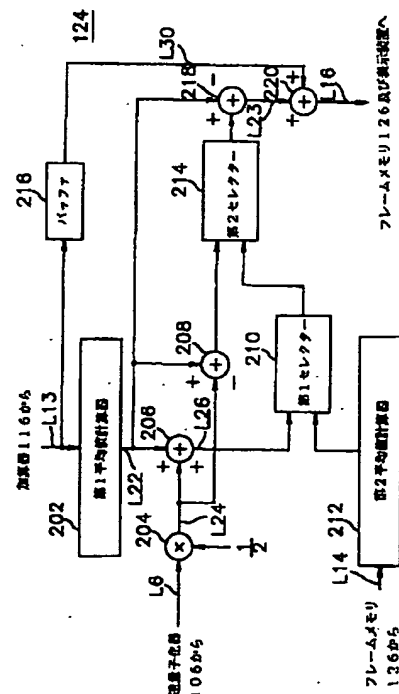
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外7名)

(54) 【発明の名称】 映像データ後処理方法

(57) 【要約】

【課題】 映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックの画素値とその隣接ブロックの画素値とを調整して、復号化映像データにおいてブロックの境界に現れるブロックキング現象を十分に除去できる後処理方法を提供する。

【解決手段】 DC量子化ステップサイズに基づいて量子化された一つの量子化DC係数と、予め定められた数の量子化AC係数とを有する現ブロックを後処理する映像データ後処理方法は、現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する隣接ブロックの画素の平均隣接画素値 (ANV) を計算し、現ブロックと隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する現ブロックの画素の平均現画素値 (ACV) を計算し、平均隣接画素値 (ANV)、平均現画素値 (ACV) 及びDC量子化ステップサイズに基づいて、現ブロック内の画素の画素値を調整する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化されたデジタル映像信号を復号化する映像信号復号化装置で用いられ、現ブロックを後処理する映像データ後処理方法であって、前記符号化デジタル映像信号が、量子化された変換係数からなる複数の符号化ブロックを有し、前記符号化ブロックのうちのいずれか一つに対応する前記現ブロックが、DC量子化ステップサイズ(QS)に基づいて量子化された一つの量子化DC係数と予め定められた数の量子化AC係数とを有しており、

前記現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記隣接ブロックの画素の平均隣接画素値(ANV)を計算する第1過程と、

前記現ブロックと前記隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記現ブロックの画素の平均現画素値(ACV)を計算する第2過程と、

前記平均隣接画素値(ANV)、前記平均現画素値(ACV)及び前記DC量子化ステップサイズに基づいて、前記現ブロック内の画素の画素値を調整する第3過程とを含むことを特徴とする映像データ後処理方法。

【請求項2】 前記第3過程が、前記平均現画素値(ACV)から前記平均隣接画素値(ANV)を減算する過程と、

$(ACV - ANV) \geq QS/2$ の場合、前記現ブロックの全画素値を $QS/2$ だけ減少させ、 $(ACV - ANV) \leq -QS/2$ の場合は、前記現ブロックの全画素値を $QS/2$ だけ増加させ、 $-QS/2 < (ACV - ANV) < QS/2$ の場合には、前記現ブロックの全画素値を $(ACV - ANV)$ だけ増加させる過程とを含むことを特徴とする請求項1に記載の映像データ後処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号復号化装置に用いる後処理方法に関するものであって、特に、復号化された映像データを効果的に後処理して、この復号化映像データのブロックの境界に現れるブロッキング現象を除去し得る後処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】高精細度テレビ(HDTV)及びテレビ電話システムのような多様な電子/電気的な用途においては、一般に、映像信号をデジタル形態にて伝送する必要がある。この映像信号をデジタル形態にて表現する場合には、大量のデジタルデータが生じる。しかし、通常の伝送チャネルの利用可能な周波数帯域幅は制限されているため、大量のデジタルデータをその制限されたチャネルを通じて伝送するためには、伝送すべきデータの量を圧縮しなければならない。多様な映像信号圧縮技法のうち、いわゆる、統計的符号化法と時間的及び空間的圧縮法とを組み合わせたハイブリッド符号化技法が最も有効であることが知られている。

【0003】殆どのハイブリッド符号化技法は、適応インタ/イントラモード符号化(inter/intra mode coding)、直交変換、変換係数の量子化、RLC(ランレングス符号化)及びVLC(可変長符号化)を含む多様な信号処理技法を採用している。適応インタ/イントラモード符号化は、現フレームのPCM(パルス符号変調)データまたは、例えば、PCMデータの分散に基づいたDPCM(差分パルス符号変調)データから引き続く直交変換のための映像信号を選択するプロセスである。予測方法として知られているインタモード符号化は、隣接フレーム間の冗長性を減らす概念に基づいたものであって、現フレームと1つまたは2つの隣接フレームとの間の物体の動きを求める共に、その物体の動く流れによって現フレームを予測して、現フレームとその予測値と間の差を表すエラー信号を生成するプロセスである。このような符号化法は、例えば、Staffan Ericssonの論文、“[Fixed and Adaptive Predictors for Hybrid Predictive/Transform Coding]”、IEEE Transactions on Communications, COM-33, No. 12, 1291-1301頁(1985年12月)”と、Ninomiya及びOhtsukaの論文“[A Motion-Compensated Interframe Coding Scheme for Television Pictures]”、IEEE Transactions on Communications, COM-30, No. 1, 201-210頁(1982年1月)”に開示されている。

【0004】直交変換は、現フレームのPCMデータまたは動き補償されたDPCMデータのような映像データ間の空間的相関性を用いて、それらの間の空間的冗長性を減らすか、または除去し、デジタル映像データのブロックを1組の変換係数に変換する。このような技法は、例えば、Chen及びPrattの論文“[Scene Adaptive Coding]”、IEEE Transactions on Communications, COM-32, No. 3, 225-232頁(1984年3月)”に開示されている。そのような変換係数のデータを量子化、ジグザグ走査、RLC及びVLCを通じて処理することによって、伝送すべきデータの量を有効に圧縮することができる。

【0005】符号化映像データは、通常の伝送チャネルを経て受信機の映像信号復号化装置内の映像信号デコーダへ伝送される。この映像信号デコーダにおいては、符号化動作の逆過程を行うことによって、元の映像データを再構成する。しかし、再構成映像データまたは復号化映像データでは、受信機にてブロックの境界線が目立つようになるブロッキング現象と称されるアーチファクトが表示される。このようなブロッキング現象は、1フレームをブロック単位で符号化しているため頻繁に生じ、更に、量子化ステップサイズが大きくなる場合(即ち、該ブロックがより粗く量子化される場合)に一層目立つようになる。詳述すると、任意のブロックがその隣接ブロックより明るい場合、または暗い場合で、しかもイントラブロックDC係数を量子化するのに大きな量子化ステップサイズを用いる場合には、該任意のブロックとその隣接ブロックとの間の強度差がより一層明確となる。そ

の結果、ブロッキング現象がより激しくなることによって、映像の画質が低下する。

【0006】従って、ブロッキング現象を減らすことによって復号化映像データの画質を改善するために、多様なタイプの後処理技法が提案されてきた。一般に、これらの後処理技法は、後処理フィルタを用いて復号化映像データを更に処理するものである。

【0007】後処理フィルタを用いる後処理技法においては、予め定められた遮断周波数を有する低域通過フィルタを用いて、復号化映像データを画素単位でフィルタリングする。後処理フィルタを採用した後処理技法は、本願発明と出願人を同じくする係属中の米国特許出願第08/431,880号明細書に、「IMPROVED POST-PROCESSING METHOD FOR USE IN AN IMAGE SIGNAL DECODING SYSTEM」という名称で開示されている。この技法は、フィルタリングした各映像データを繰り返し後処理することによって、復号化映像データのブロックの境界に現れるブロッキング現象を減らすことができる。しかしながら、このような後処理技法は、復号化映像データをブロック内に含まれる各画素の位置を考慮せずにフィルタリング処理するため、ブロックの境界に沿うブロッキング現象を十分に除去することができない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主な目的は、映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックの画素値とその隣接ブロックの画素値とを調整するか一致させることによって、復号化映像データにおいてブロックの境界に現れるブロッキング現象を十分に除去できる後処理方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明によれば、符号化デジタル映像信号を復号化する映像信号復号化装置に用いられ、現ブロックを後処理する映像データ後処理方法であって、前記符号化デジタル映像信号が、量子化された変換係数からなる複数の符号化ブロックを有し、前記符号化ブロックのうちのいずれか一つに対応する前記現ブロックが、DC量子化ステップサイズに基づいて量子化された一つの量子化DC係数と予め定められた数の量子化AC係数とを有しており、前記現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記隣接ブロックの画素の平均隣接画素値(ANV)を計算する第1過程と、前記現ブロックと前記隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する前記現ブロックの画素の平均現画素値(ACV)を計算する第2過程と、前記平均隣接画素値(ANV)、前記平均現画素値(ACV)及び前記DC量子化ステップサイズに基づいて、前記現ブロック内の画素の画素値を調整する第3過程とを含むことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例につ

いて図面を参照しながら詳細に説明する。図1には、ブロッキング現象を除去し得る本発明による映像信号復号化装置の概略的なブロック図を示してある。図示するように、符号化された映像ビットストリームが、通常のエンコーダ(図示せず)から復号化装置内のバッファ100へ供給される。このバッファ100は、符号化映像ビットストリームを受け取ると共に、これを一定のビットレートで可変長デコーダ(VLD)102へ供給する。

【0011】VLD102では、まず、入力された符号化映像ビットストリームを多重分離し、イントラ/インタモード信号、符号化映像データ(即ち、量子化変換係数からなる複数の符号化ブロック)及び可変長の符号化動きベクトルを発生し、その後、複数の符号化されたブロックの量子化変換係数を復号化して、複数の量子化変換係数Qfsのブロック及びこれらの各ブロックに対する1組の量子化ステップサイズをラインL10を経て逆量子化器106へ供給し、可変長の符号化動きベクトルもやはり復号化して、ラインL12を経て動き補償器128へ供給する。各ブロック(例えば、8×8ブロック)に対するQfsは、一つのDC係数と63個のAC係数を有しており、1組の量子化ステップサイズは2種類の量子化ステップサイズを有し、その一方はDC係数に対する量子化ステップサイズを表し、他の一方はAC係数に対する量子化ステップサイズを表す。

【0012】逆量子化器106においては、ラインL4を経てVLD102から供給されるイントラ/インタモード信号によって決定された対応する組の量子化ステップサイズを用いて、一つのブロックのQfsを1組のDCT係数に変換する。その後、この組のDCT係数をIDCT(離散的逆コサイン変換器)110へ供給すると共に、DC係数に対する量子化ステップサイズを後処理ブロック124へ供給する。

【0013】IDCT110は、DCT係数の組を一つのブロックのIDCTデータに逆変換し、このデータを加算器116へ供給する。一方、動き補償器128は、VLD102からラインL12を経て供給される動きベクトルを用いて、フレームメモリ126に格納された前フレームからIDCTデータのブロックに対応する画素データのブロックをラインL18を経て抽出すると共に、この抽出画素データを動き補償データとしてスイッチSW10へ供給する。このスイッチSW10においては、インタモード信号がラインL14を経て入力される場合、動き補償データを加算器116に送出してIDCTデータと加算することによって、復号化データ信号を後処理ブロック124へ供給し、イントラモード信号がラインL4を経て入力される場合には、スイッチSW10は開放状態となり、IDCT110からのIDCTデータは何等加算動作されることなく加算器116を経て後処理ブロック124へと供給される。

【0014】この後処理ブロック124では、現ブロッ

5

クとその隣接ブロックとの間における画素の輝度値の差が大きいために生じる、いわゆる、ブロッキング現象を次のようにして除去する。即ち、このようなブロッキング現象は、先ず、現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する現ブロックの画素の第1平均輝度値(FMV)を計算した後、その境界線に沿って位置する隣接ブロックの画素の第2平均輝度値(SMV)を計算し、これらの第1平均値(FMV)と第2平均値(SMV)とを互いに比較し、最後に、この比較結果と現ブロックのDC量子化ステップサイズ(QS)とに基づいて現ブロックの全画素値を調整することによって除去することができる。 $-QS/2 < (FMV - SMV) < QS/2$ の場合には、現ブロックの全画素値を(FMV - SMV)だけ増加させ、 $(FMV - SMV) \geq QS/2$ の場合には、現ブロックの全画素値をQS/2だけ減少させ、 $(FMV - SMV) \leq -QS/2$ の場合に *

$$FMV = \left(\sum_{j=1}^8 C(1, j) + \sum_{i=1}^8 C(i, 1) \right) / 16 \quad (1)$$

ここで、C(i, j)は、現ブロックにおけるi番目の行とj番目の列に位置する画素の輝度値を表す。上記式(1)から分かるように、FMVは、現ブロックとその隣接ブロックとの間の境界線に沿って位置する現ブロックの画素の輝度値の平均値となる。

【0016】一方、図中、現ブロックの上側及び左側に置かれた隣接ブロックの全画素値は、ラインL14を経*

$$SMV = \left(\sum_{j=1}^8 U(8, j) + \sum_{i=1}^8 L(i, 8) \right) / 16 \quad (2)$$

ここで、U(i, j)は、上側に位置する隣接ブロックにおけるi番目の行とj番目の列の画素の輝度値を、L(i, j)は、左側に位置する隣接ブロックにおけるi番目の行とj番目の列の画素の輝度値を各々表す。上記式(2)から分かるように、SMVは、現ブロックと、この現ブロックの上側及び左側の隣接ブロックとの間の境界に位置する隣接ブロックの画素値の平均値となる。

【0017】第1平均値FMVと第2平均値SMVとの間の差に基づいて、現ブロックの画素値を調整するために、乗算器204は、逆量子化器106からのQSに1/2を乗じ、この乗算結果QS/2を、ラインL24を経て第1加算器206へ供給する。第1加算器206は、第1平均値計算器202からのFMVと乗算器204からのQS/2とを加算し、この加算結果FMV+QS/2を、ライン26を経て第1セレクター210へ供給する。この第1セレクター210は、加算器206からのFMV+QS/2と第2平均値計算器212からのSMVとのうちで、小さい方の値を選択して第2セレクター214へ供給する。第1減算器208はFMVとQS/2との間の差を計算し、この減算結果FMV-QS/2を、第2セレクター214へ供給する。この第2セ

6

*は、現ブロックの画素値をQS/2だけ増加させる。この後処理ブロック124については、以下図2を参照して詳細に説明する。

【0015】後処理ブロック124は、第1及び第2平均値計算器202及び212と、乗算器204と、第1及び第2加算器206及び220と、第1及び第2減算器208及び218と、第1及び第2セレクター210及び214と、バッファ216とから構成されている。IDCTデータは、ラインL13を経て加算器116から第1平均値計算器202及びバッファ216へ各々入力される。第1平均値計算器202は、現ブロックの画素値を格納すると共に第1平均値FMVを計算する。図3(A)の拡大図である図3(B)に示すように、例えば、8×8ブロックに対するFMVは、次式(1)のように計算される。

【数1】

20 ※てフレームメモリ126から第2平均値計算器212へ入力される。この第2平均値計算器212では、第2平均値SMVを計算する。図3(B)を参照すると、現ブロックの隣接ブロックが、上側及び左側に位置する場合、例えば、2つの8×8ブロックに対するSMVは、次式(2)のように計算される。

【数2】

30 レクター214は、第1減算器208からのFMV-QS/2と第1セレクター210からの選択値とのうちで、大きい方の値を選択して第2減算器218へ供給する。第2減算器218は、第2セレクター214からの値からFMVを減算することによって、QS/2、FMV-SMVまたは-QS/2のうちの1つを発生する。第2加算器220においては、第2減算器218からの結果とバッファ216で遅延された現ブロックの全画素値とを加算することによって、現ブロックの調整された画素値を発生させる。この調整された画素値は、フレームメモリ126及び表示装置に同時に供給される。

【0018】上記に於いて、本発明の特定の実施例について説明したが、本明細書に記載した特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者は種々の変更を加え得ることは勿論である。

【0019】

【発明の効果】従って、本発明によれば、現ブロック画素の平均値と該隣接ブロック画素の平均値との間の差に基づいて、現ブロックの画素値を調整して、復号化された映像データのブロック境界に現れるブロッキング現象を大きく減らすことによって、映像信号の画質を向上さ

せることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による映像信号復号化装置の概略的なブロック図である。

【図2】図1の後処理ブロックの詳細なブロック図である。

【図3】(A)は、フレーム内の現ブロックとその隣接ブロックとを示す説明図であり、(B)は、図3(A)の拡大図であり、ブロック間の境界に位置する画素値を調整してブロッキング現象を除去する動作を説明するための図である。

【符号の説明】

100、216 バッファ

102 VLD (可変長復号化器)

106 逆量子化器

110 IDCT (離散的逆コサイン変換器)

116、206、220 加算器

124 後処理ブロック

126 フレームメモリ

128 動き補償器

202、212 第1及び第2平均値計算器

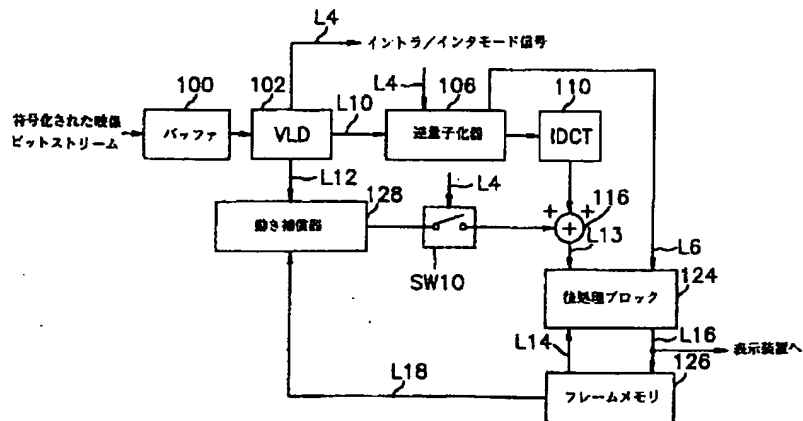
204 乗算器

208、218 減算器

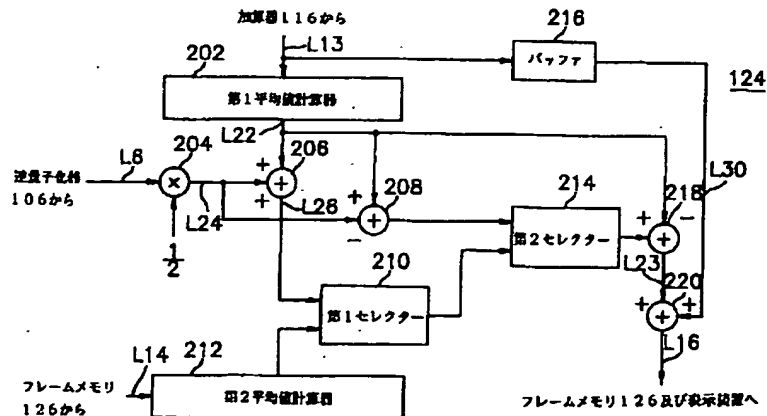
210、214 第1及び第2セレクター

SW10 スイッチ

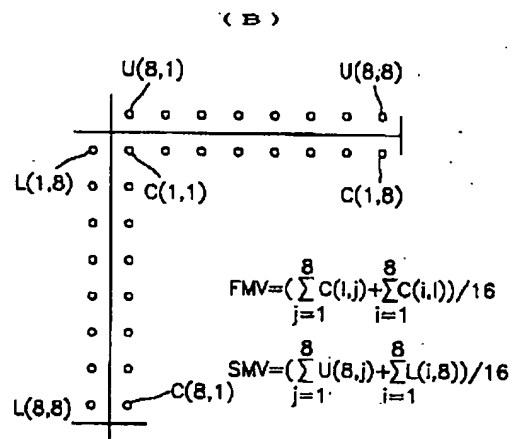
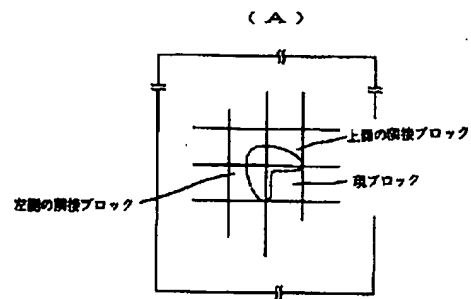
【図1】



【図2】



【図 3】



BEST AVAILABLE COP